

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-064711

(43)Date of publication of application : 10.03.1989

(51)Int.Cl.

B23B 47/26

(21)Application number : 62-217491

(71)Applicant : TOYODA MACH WORKS LTD

(22)Date of filing : 31.08.1987

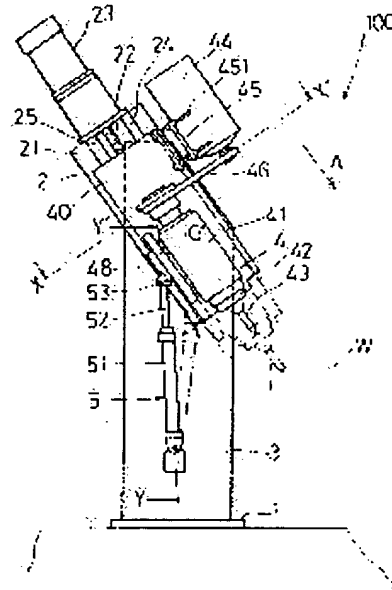
(72)Inventor : ANDO YOSHIHIRO  
SAKAMOTO FUMIO

## (54) MACHINE TOOL HAVING INCLINED MACHINING UNIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To stabilize an operation and enable highly accurate machining by forming the title machine tool with a base, a column holding an inclined guide part, a machining unit provided inside the inclined guide part, a balance unit held by the column, etc.

CONSTITUTION: The title machine tool consists of a base 1, a column 3 having an inclined guide part 2, a machining unit 4 provided inside the inclined guide part 2, and a balance unit 5 held by the column 3. After a workpiece W is fixed in position, a tool 43 is rotated by a motor 44 while driving a feed motor 23 to move the machining unit 4. At this time, a piston 52 slides on the inner periphery of a balance cylinder 51. Thereby, the balance unit 5 keeps balance in the vertical direction with respect to the feeding direction A while supporting a partial weight, at the gravity position G' of the machining unit 4. As a result, the tool 43 can be kept in position enabling machining with high accuracy.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-64711

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月10日

B 23 B 47/26

7528-3C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 傾斜加工ユニットをもつ工作機械

⑰ 特 願 昭62-217491

⑱ 出 願 昭62(1987)8月31日

⑲ 発 明 者 安 藤 義 広 愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工機株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 坂 本 文 夫 愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工機株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 豊田工機株式会社 愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 大 川 宏

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

傾斜加工ユニットをもつ工作機械

## 2. 特許請求の範囲

## (1) 基台と、

該基台に保持された所定の角度傾斜した傾斜案内部を有するコラムと、

該傾斜案内部に摺動自在に設けられた加工ユニットと、

該基台または該コラムに保持され、該加工ユニットの移動方向と直交する面に加工ユニットのほぼ重心位置に一端が連結して該加工ユニットの少なくとも一部重量を支持するバランスユニットとからなることを特徴とする傾斜加工ユニットをもつ工作機械。

(2) 上記バランスユニットは上記加工ユニットの下側の側面にほぼ重心位置に先端が連結されたピストン部をもつバランスシリンダである特許請求の範囲第1項記載の傾斜加工ユニットをもつ工作機械。

(3) 上記バランスユニットは上記コラムの上端部に設けられた滑車と、バランスウエイトと、一端が上記加工ユニットの上側の側面にほぼ重心位置に係合され他端が該バランスウエイトに係合され該滑車に架装されたチェーン等の索引具とからなる特許請求の範囲第1項記載の傾斜加工ユニットをもつ工作機械。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、工作機械のバランス装置に関し、詳しくは傾斜加工ユニットをもつ工作機械のバランス装置に関する。

## 〔従来の技術〕

従来、工作物に対し傾め方向に穴あけ、中ぐり等の切削加工を施す装置として、例えば第5図に示す工作機械が知られている。この装置は、斜め方向に工作物(図示せず)に穴あけ加工を施す装置で、基台11と、基台11に保持された所定の角度傾斜した送り面12を形成し2本のスライドレール121、122をもつ傾斜案内部13を有

するコラム14と、傾斜案内13のスライドレール上に摺動自在に設けられた送りテーブル15と、送りテーブル15の手前側に取付けられた主軸頭19と、コラム14の上端部に設けられた2個の滑車16と、バランスウエイト17と、一端が送りテーブル15の後端部に係合され他端がバランスウエイト17に係合され滑車16に架装された2本のチェーン18よりなるものである。そして2本のチェーン18は、送りテーブル15の傾斜方向に平行にそれぞれ張りめぐらされており、滑車16を介して連結されたバランスウエイト17によって送りテーブル15と主軸頭19とからなる加工ユニットの重量を一部支持する構成となっている。

#### 〔発明の解決しようとする問題点〕

上記した装置において、滑車16、バランスウエイト17および2本のチェーン18は送りテーブル15の一端部と係合しその重量の一部を支持している。しかし加工ユニットの重心Gが送り面12から手前側へ離れた主軸頭19側にあるため、

するバランスユニットとからなることを特徴する。

基台はコラムを配設保持するものであり、コラムの形状、重量等により種々構成することができる。

コラムは基台上に配設され、所定の角度傾斜した傾斜案内部を有している。傾斜案内部は、従来から用いられている送り装置と同様で、所定の角度傾斜してコラムにとりつけられたベッドと送りねじと送り用モータとからなり、送り用モータにより送りねじを旋回させる構成とすることができる。

加工ユニットは、加工ユニット本体とこの加工ユニット本体に回転自在に保持された主軸と駆動モータと加工ユニット本体裏側に一体的に設けられた送りテーブルとから構成することができ、傾斜案内部に摺動自在に設けられている。たとえば送りテーブルの裏側に前記送りねじのオネジ部と螺合する両端開口のメネジ部を設け、送りねじを旋回させることで加工ユニットが送り方向へ移動するようにしてもよい。主軸には施す加工の種類

加工ユニットには手前側へ傾く方向に偶力が作用する。そして2本のスライドレール121および122には片寄った荷重が作用する。

この装置では、加工ユニットの送り方向（矢印A）のバランスをとることはできるが、送り方向に対して垂直な方向のバランスを保つことができない。このため主軸頭19の先端に設けられた工具191の位置を安定させることが困難となる。

本発明は、上記した実情に鑑みてなされたものであり、所定の角度に傾斜した切削加工を施す装置において安定した作業性を得るためのバランス装置を提供することを目的とする。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明の傾斜加工ユニットをもつ工作機械は、基台と、この基台に保持された所定の角度傾斜した傾斜案内部を有するコラムと、傾斜案内部に摺動自在に設けられた加工ユニットと、基台またはコラムに保持され、加工ユニットの移動方向と直交する側に加工ユニットのほぼ重心位置に一端が連結し加工ユニットの少なくとも一部重量を支持

により種々の工具を取りつけることができる。加工ユニットには、複数個の主軸を設けてもよい。

本発明の特色は、バランスユニットにある。バランスユニットは、基台またはコラムに保持され、一端が加工ユニットの移動方向と直交する側面にほぼ重心位置に連結し加工ユニットの少なくとも一部重量を支持するよう構成される。バランスユニットとしては、例えばピストン部とシリンダ部でバランスユニットを構成し、ピストン部先端を加工ユニットの下側の側面のほぼ重心位置に連結しシリンダ部をコラムに保持させるようにすることができる。またコラムの上端に設けられた滑車と、バランスウエイトと、チェーン等の索引具とでバランスユニットを構成し、チェーンの一端を加工ユニットの上側の側面のほぼ重心位置と係合し他端をバランスウエイトと係合する構成とすることもできる。

#### 〔作用〕

本発明の傾斜加工ユニットをもつ工作<sup>後改</sup>装置では、バランスユニットが加工ユニットの移動方向と直

交する面ではほぼ重心位置を支持する構成としているため、加工ユニットがコラムのどの部分に位置している場合でも常にバランスよく加工ユニットを保持する。したがって加工ユニットを送り方向に撓動させても、加工ユニットが送られる部分で加工ユニットに片寄った荷重が作用することが少ない。このため精度の高い工作が可能となる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明を具体的実施例に基づいて説明する。

第1図に本発明の第1実施例に係る切削装置100を示す。

この切削装置100は、ワークWに対し図面左上方から右下方へ斜め方向に穴あけ加工を施すもので、基台1と、基台1に保持された所定の角度傾斜した傾斜案内部2を有するコラム3と、傾斜案内部2に撓動自在に設けられた加工ユニット4と、コラム3に保持され加工ユニット4のほぼ重心位置G'と一端が連結し加工ユニット4の少なくとも一部重量を支持するバランスユニット5と

から構成されている。

基台1は床面に設置されている。

コラム3は、基台1にほぼ垂直に配設されている。

傾斜案内部2は、ベッド21と送りねじ22と送り用モータ23と送り面を形成する2本の互いに平行な第1ガイド24、第2ガイド25とからなり、コラム3の垂直方向に対して約35度傾斜するようにベッド21の裏面がコラム3に固着されている。送りねじ22はベッド21に旋回可能に設けられ、第2図に示すように第1ガイド24、第2ガイド25の間の溝に配置されている。

加工ユニット4は、送りテーブル40と加工ユニット本体41とこの加工ユニット本体41に回転自在に保持された主軸42と主軸42の先端に取り付けられた工具43と主軸42を回転駆動するモータ44とから構成されている。送りテーブル40の裏面側の両側端部はそれぞれ第1ガイド24、第2ガイド25と係合する第1係合部401、第2係合部402が設けられ、第1ガイド部

24、第2ガイド部25を断面形状で3方から覆うようにして係合している。また送りテーブル40の裏側には送りねじ22が螺合するナット403が取付けられている。加工ユニット本体41は送りテーブル40に固定保持されている。一方、モータ44はブラケット45を介してボルト451によって送りテーブル40に固定され、モータ44の回転運動は、ベルト46を介して主軸42および工具43の回転運動として伝達されるよう構成されている。

バランスユニット5は、加工ユニット4の一部重量を支持するよう設けられ、バランスシリンダ51とシリンダ内周面を往復撓動するピストン52とからなる油圧シリンダで構成されている。そして第3図に示されるように、ピストン52の先端は曲面形状の突起部53となっており、加工ユニット本体41の側面で加工ユニット4のほぼ重心位置G'に設けられた球面の軸受面47を有するブラケット48によって回転可能に保持されている。一方バランスシリンダ51はボルト541、

542によってコラム3に固定されたブラケット54にピン55を軸として撓動自在に枢支されている。さらにバランスシリンダ端部511には、駆動源としての油圧供給装置7が接続されている。この油圧供給装置7は、オイルタンク71とこのオイルタンク71の近傍に設けられモータ72を駆動源としてオイルタンク71から供給されたオイルを圧油として吐出する可変容量型油圧ポンプ73と吐出された圧油の逆流を防止する逆止弁74と、供給する油の圧力を所定の圧力以下に減圧する減圧弁75と、パイロットチェック弁76とから構成されている。そしてこれらはパイプ通路701、702、703および704を介して連結され、さらにパイロットチェック弁76はパイプ通路705によって前記バランスシリンダ端部511と連結されバランスユニット5への油圧供給路700が構成されている。ここでパイロットチェック弁76は、パイプ通路701からパイロット圧を導くことによってパイプ通路701とパイプ通路705とを交互に連通させ、モータ72

の停止によりパイロット圧がなくなるとパイプ通路701とパイプ通路705とを遮断して加工ユニット4の急激な落下を防止する役目を持つ。そして加工ユニット4の移動に同期してピストン52がバランスシリンダ51内周面を往復摺動しながらバランスシリンダ51が揺動して加工ユニット4を所定の力で支持する構成となっている。

さて、本第1実施例の切削装置100を使用するにあたっては、ワークWを所定の位置に固定する。次にモータ44を始動させて主軸42および先端の工具43を回転させた後、送り用モータ23を駆動させて加工ユニット4を送りテーブル40とともに送り方向Aへ前進移動させる。

ここで加工ユニット4の送り方向Aへの前進移動に際して、バランスシリンダ51は揺動し、ピストン52は突起部53が軸受面47に回転保持されるとともにバランスシリンダ51の内周を摺動する。このようにバランスユニット5は、加工ユニット4のほぼ重心位置G'にて一部重量を支持しつつ送り方向Aに対して垂直方向のバランス

をも保つ。

したがって、加工ユニット4には手前側へ傾動する方向に働く力が小さくなっている。その結果、工具43を所定の位置に保つことができ、精度の高い加工ができる。

次に本発明の第2実施例に係る切削装置200を第4図に示す。この切削装置200は、バランスユニット9の構成と、加工ユニット4の重心が加工ユニットの上方前端部に位置すること以外は第1実施例と同様に構成されている。

バランスユニット9は、コラム3上端部に設けられた滑車91とチェーン92とバランスウエイト93とから構成されている。チェーン92は滑車91に架装されており、その一端はブラケット401を介して加工ユニット本体41の上側の側面に加工ユニット4のほぼ重心位置G'に係合され、他端はブラケット931を介してバランスウエイト93に係合され、バランスウエイト93は鉛直方向に作用して加工ユニット4を索引してバランスを保つ構成となっている。

本第2実施例の切削装置200を使用するにあたっては、第1実施例と同様にワークWを所定の位置に保持した後、モータ44(図示せず)を始動させて主軸42および先端の工具43を回転させた後、送り用モータ23を駆動させて加工ユニット4をバランスウエイト93により索引しつつ送りテーブル40とともに送り方向Aへ前進移動させる。

ここで、加工ユニット4はそのほぼ重心位置G'がチェーン92と連結されバランスウエイト93によって索引されているので、バランスユニット9は加工ユニット4の一部重量を保持しながら送り方向Aに対して垂直方向のバランスをも保つことができる。

したがって、加工ユニット4が手前側へ傾動する方向に働く力を小さくすることができる。その結果精度の高い加工が可能となる。

〔発明の効果〕

以上のように本発明の傾斜加工ユニットをもつ工作機械によれば、バランスユニットを加工ユニ

ットの移動方向と直交する側面にほぼ重心位置に連結することで、加工ユニットの送り方向だけでなく送り方向に対して垂直な方向のバランスをも保つことができる。その結果、加工ユニットや傾斜案内部に片寄った荷重を作用させることが少なく、加工ユニットが大きく歪むことが阻止される。このため精度の高い加工が可能となる。

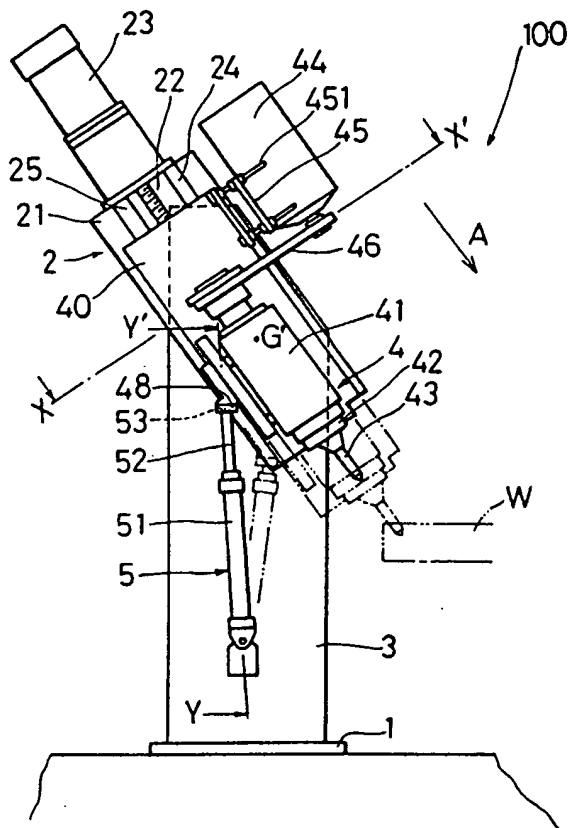
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第3図は本発明の第1実施例に係るもので、第1図はその全体正面図、第2図は第1図のXX'断面図、第3図は要部を拡大した第1図のYY'断面図である。第4図は第2実施例における装置の全体正面図である。

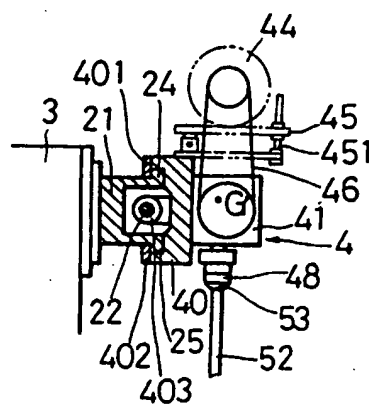
第5図は、従来のバランス装置を示す全体正面図である。

- |          |             |
|----------|-------------|
| 2…傾斜案内部  | 3…コラム       |
| 4…加工ユニット | 51…バランスシリンダ |
| 52…ピストン  | 91…滑車       |
| 92…チェーン  | 93…バランスウエイト |

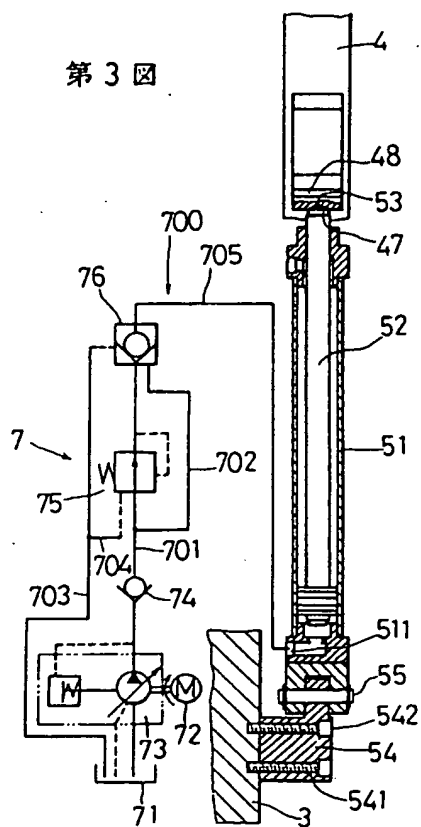
第1図



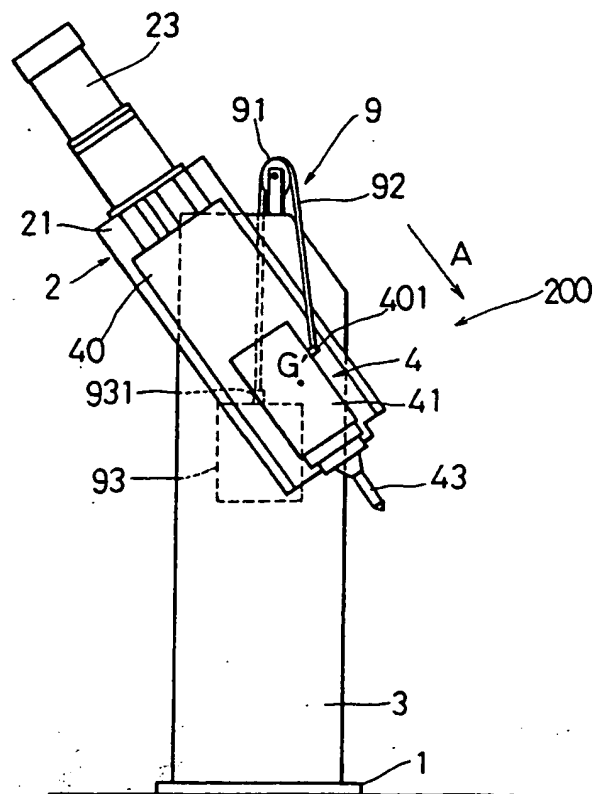
第2図



第3図



第4図



第 5 図

